LAFERTMOTORS

4.1.1 s



Instrucciones de Servicio

Motores trifásicos con rotor de jaula

Motores monofásicos

Motores freno trifásicos

12/2005



Aclaraciones sobre las advertencias de seguridad y advertencias adicionales para motores trifásicos, motores freno, motores monofásicos y generadores

Lea estas Instrucciones de Servicio antes de transportar, montar, poner en marcha, llevar a cabo el mantenimiento o reparar motores industriales y generadores.

Estos símbolos deben llamar su atención sobre las advertencias de seguridad y las advertencias adicionales contenidas en estas Instrucciones de Servicio:

Advertencias de seguridad y garantía: 

Advertencias de peligro: 

Por razones de protección de personas y objetos, todas las advertencias de seguridad y advertencias adicionales indicadas en estas Instrucciones de Servicio deben cumplirse rigurosamente.



Las máquinas de baja tensión tienen piezas rotativas y conductoras peligrosas, así como posiblemente superficies calientes. Todos los trabajos de transporte, montaje, conexión, puesta en marcha, mantenimiento y reparación debe efectuarlos personal técnico cualificado y responsable (observe VDE 0105; IEC 364). La utilización inadecuada puede causar graves daños a personas y objetos.

En caso de requerir más información, debe acudir inmediatamente al fabricante o a un taller autorizado.



Todos los trabajos en las conexiones eléctricas de los motores y generadores sólo pueden ser efectuados por personal cualificado.

Indicaciones generales

Campo de aplicación

Estas Instrucciones de Servicio rigen para motores y generadores asíncronos trifásicos y de corriente alterna de baja tensión con rotor de jaula y ventilación superficial, protección IP 54 e IP 55 según EN 60034 Mayores protecciones están indicadas en la placa de características.

Las máquinas de baja tensión están destinadas a instalaciones industriales. Cumplen con las normas armonizadas DIN VDE 0530/EN 60034. Para su utilización deben observarse eventuales prescripciones especiales. Los motores refrigerados por aire están diseñados para su funcionamiento en altitudes de ≤ 1000 m sobre el nivel del mar a una temperatura ambiente entre -20° C y +40° C. Las excepciones están indicadas en la placa de características.



Observe siempre las desviaciones señaladas en la placa de características. Las condiciones en el lugar de uso deben coincidir con todas las indicaciones de la placa de características.

Las máquinas de baja tensión son componentes de una máquina en el sentido de la directriz 89/393/CEE sobre máquinas. La puesta en marcha está prohibida hasta que se haya comprobado la conformidad del producto final con esta directriz (observe EN 60204-1).

Transporte

Si se observaran daños una vez entregadas los motores en su destino, éstos deben notificarse inmediatamente a la compañía de transportes; en caso de duda, no deben ponerse en marcha.



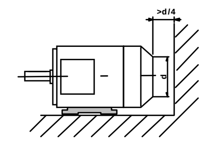
Cáncamos de transporte
Utilice siempre el cáncamo de transporte para levantar el motor. No añada ninguna carga adicional al motor; los cáncamos de transporte están diseñados para aguantar únicamente el peso del motor. En caso necesario, utilice medios adecuados.



Seguro de transporte
Los motores con cojinetes de rodillos cilíndricos llevan un seguro de transporte con el fin de evitar daños en sus cojinetes, el cual debe eliminarse antes de poner los motores en marcha. Cierre el orificio de fijación por medio del tapón que se suministra con el motor. El seguro de transporte debe utilizarse también en posteriores transportes del motor.

Ventilación
La distancia entre la entrada de aire del motor y paredes, componentes, etc. debe ser como mínimo 1/4 del diámetro de apertura de entrada de aire. La dirección de la corriente de aire va del lado contrario al accionamiento hacia el lado de accionamiento.
El aire de salida no debe aspirarse nuevamente por el ventilador. Mantenga las aperturas de entrada y salida de aire limpias.





Las formas constructivas con la salida de eje hacia arriba deben estar provistas en el lado de montaje con una cubierta adecuada para evitar que cuerpos extraños puedan caer en el orificio de ventilación. Esta protección no debe afectar la ventilación y no debe aspirarse nuevamente ni el aire de salida, ni el de los grupos adyacentes.

Purgadores para el agua de condensación
Los purgadores para el agua de condensación deben encontrarse también después del montaje en el lugar más bajo del motor. Deben protegerse de la suciedad. Abra los agujeros sólo para la salida del agua y ciérrelos posteriormente.

Supresión de interferencias
Los motores cumplen los requerimientos del grado de interferencias N según VDE 0875.

Montaje y puesta en marcha

Parte mecánica

Elementos de transmisión



Utilice únicamente acoplamientos elásticos; los acoplamientos rígidos requieren una ejecución especial de los cojinetes.

Al emplear elementos de transmisión que originen cargas radiales o axiales durante el funcionamiento (p.e. poleas, ruedas dentadas, etc.) debe tenerse cuidado de no sobrepasar las cargas admisibles. Los correspondientes datos están indicados en el catálogo técnico vigente.

Actualmente se equilibran los rotores dinámicamente con media chaveta (según DIN ISO 8821).
«H» o «neutro» significa equilibrado con media chaveta
«F» significa equilibrado con chaveta completa
«N» significa sin chaveta.

El estado de equilibrado del motor está indicado en la parte frontal del eje o en la placa de características. Con ejecución con media chaveta (H), el acoplamiento debe equilibrarse asimismo con media chaveta. Mecanizar la parte sobresaliente de la chaveta.

Quite la protección anticorrosiva con un disolvente adecuado y engrase la salida de eje. Calar y decalar las poleas y acoplamientos únicamente con dispositivos adecuados, véase fig. 1-3, (¡calentar a 80-100° C!) y cubrir con una protección antiadherente. Evite tensiones inadmisibles de las correas (catálogo técnico).

No efectúe de ningún modo el montaje a presión o golpes ya que dañaría los cojinetes.

Quitar directriz

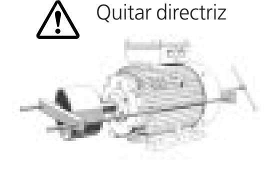


Fig. 1
Calado sin punto de centrado



Fig. 2
Calado con punto de centrado

Fig. 3
Decalado

Base
Observe el apoyo uniforme y la buena fijación de las patas o bridas, así como la alineación exacta con acoplamiento directo.



Todas las patas de fijación deben estar apoyadas en una superficie plana para evitar deformaciones de la carcasa del motor.

Evite resonancias de la base con la frecuencia de giro y doble frecuencia de la red. Gire el rotor a mano a fin de detectar posibles ruidos anormales de rozamiento. Verifique el sentido de giro con la máquina no acoplada (pág. 4 - *Vibraciones en servicio*).

Alineación
Si los motores están conectados a la máquina a accionar por medio de un acoplamiento, ambos ejes deben alinearse axial y radialmente. Los relojes comparadores deben fijarse de forma segura. Las mediciones deben efectuarse en cuatro puntos, cada uno desplazado en 90°, y girando ambos platos de acoplamiento simultáneamente.

Medición en sentido axial (fig. 4)
Iguale las diferencias colocando chapas debajo de las patas del motor. No deben sobrepasarse imprecisiones permanentes de 0,03 mm respecto a un diámetro de 200 mm.

Medición en sentido radial (fig. 5)
Iguale las diferencias desplazando o colocando chapas de forma que no se sobrepasen imprecisiones de 0,03 mm. El ajuste de la holgura axial entre los platos de acoplamiento (medida «E») debe efectuarse según las indicaciones del fabricante de los acoplamientos.



Compruebe la exactitud de alineación con la máquina en caliente.

Medición combinada en sentido axial y radial (fig. 6)
La figura 6 muestra un método relativamente sencillo para combinar ambas mediciones. Los relojes comparadores se insertan en los correspondientes taladros de las pletinas atornilladas o agarradas a los platos de acoplamiento, fijándolos p.e. con tornillos prisioneros.

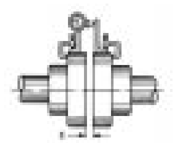


Fig. 4
Medición en sentido axial (desviación angular)

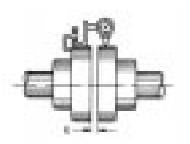


Fig. 5
Medición en sentido radial (desviación entre centros)



Fig. 6

Vibraciones en servicio
El nivel de vibraciones $V_{eff} \leq 3{,}5$ mm/s ($P_N \leq 15$ kW) ó 4,5 mm/s ($P_N > 15$ kW) de la máquina acoplada no acarrea inconvenientes. Cuando haya diferencias en comparación con el funcionamiento normal, p.e. temperaturas más altas, ruidos, vibraciones, averigüe la causa y consulte en caso necesario al fabricante.



No desconecte los dispositivos de seguridad, tampoco en servicio de prueba. Desconecte la máquina en caso de duda.

Eléctrico

Resistencia del aislamiento
Véase página 7.

Tensión y conexión
La fluctuación admisible entre la tensión nominal y la tensión de la red es de ± 5 %; para la frecuencia nominal se admite ± 2%. Observe las indicaciones de conexión y desviaciones señaladas en la placa de características, así como el diagrama de conexiones en la caja de bornes.

Conexión
Elija cables de conexión de una sección conforme a la intensidad nominal. Las entradas de cable no utilizadas deben cerrarse mediante tapones.

La apertura de entrada de cables es orientable en 90° ó 180°.



Todos los trabajos deberán efectuarse única y exclusivamente por personal cualificado, siempre con la máquina parada, desconectada y previamente asegurada contra una posible puesta en marcha de ésta. Esto rige también para circuitos auxiliares (p.e. resistencias de caldeo). ¡Compruebe que no tenga tensión!

La conexión de los cables de suministro eléctrico debe efectuarse de forma que asegure un contacto permanente y fiable (sin extremos de cables sueltos); utilice el terminal adecuado para los cables de conexión. Los cables de conexión deben fijarse sin tracción mecánica para evitar esfuerzos de tracción de los bornes de conexión.



¡Asegure una buena conexión del conductor de tierra!

Las distancias mínimas de seguridad entre conductores y entre estos y masa no deben sobrepasar los siguientes valores: ≤ 550 V 8 mm; ≤ 750 V 10 mm; ≤ 1100 V 14 mm.

No debe haber cuerpos extraños, suciedad ni humedad en la caja de conexiones. Cierre los orificios de entrada de los cables no utilizados y la caja misma, aislándola del polvo y del agua. Para garantizar el grado de protección deben volver a utilizarse las juntas originales para cerrar la caja de bornes.

 Conecte conductor de tierra aquí.

 *Para efectuar una prueba sin elementos de accionamiento, asegure la chaveta. En motores con freno, compruebe el buen funcionamiento del freno antes de la puesta en marcha.*

Sentido de giro

Normalmente los motores son adecuados para el funcionamiento en ambos sentidos de giro. Las excepciones están indicadas en la placa de características con la correspondiente flecha. Para el sentido de giro requerido, conecte el estator según sigue:

Conexión de L1, L2, L3 a	Sentido de giro visto desde lado accionamiento
U1, V1, W1 W1, V1, U1	hacia la derecha hacia la izquierda

 ***Comprobación del sentido de giro, véase al lado.***

Inversión del sentido de giro:

Modo de arranque y tipo de devanado	*Medida*
Arranque directo y motores de polos conmutables con devanados separados	Intercambiar dos conductores de la red en la regleta de bornes del motor
Arranque Y/Δ y motores conmutables con devanado Dahlander	Intercambiar dos conductores de la red en la alimentación de la combinación del contactor

Comprobación

Para comprobar el sentido de giro, «conecte/desconecte» brevemente el motor correctamente conectado sin estar acoplado.

Arranque en Y/Δ

 *Para evitar corrientes y momentos transitorios inadmisibles, espere para conmutar a Δ hasta que la intensidad de arranque de la etapa Y se haya atenuado o hasta que la aceleración haya terminado (p.e. conmutación al alcanzar la velocidad nominal).*

Protección del motor

Conecte las sondas térmicas semiconductoras al disparador según el esquema de conexiones. El control eventualmente necesario del estado de las sondas térmicas debe hacerse únicamente con ayuda de un puente de medida (máx. 2,5 V).

 *Para obtener plena protección térmica de los motores, debe instalarse además una protección de sobrecarga térmicamente retardada (fig. 7). Los fusibles frecuentemente sólo protegen la red, pero no el motor.*

Ejemplo

Contactor con relé de máxima intensidad
Protección con termistor y fusible

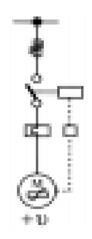




Fig. 7

Mantenimiento

 *Antes de efectuar cualquier trabajo en el motor o generador, desconéctelo y asegúrese de que no se ponga en marcha nuevamente.*

Excepción: El reengrase de los cojinetes en motores con dispositivo de reengrase debe hacerse con el motor en marcha.

 ***¡Atención, peligro de accidentes! ¡Vigile las partes rotatorias!***

Limpieza

Los motores deben limpiarse periódicamente en la totalidad del recorrido del aire de refrigeración según el grado de suciedad.

Lubricación de los cojinetes

 *¡El cumplimiento de los intervalos de reengrase es vital para la seguridad de funcionamiento de los motores!*

Mantenimiento de los cojinetes

Rodamientos con engrase permanente

Bajo condiciones normales, los motores no necesitan mantenimiento durante 20.000 horas de servicio y como máximo durante 4 años. Limpiar después los cojinetes y sus tapas con bencina o benzol. Si fuera necesario sustituya los cojinetes. Rellenar con grasa la mitad de los huecos entre las pistas y los cuerpos de rodadura así como las cámaras de grasa. Aplicar una capa fina de grasa en los pasos del eje por las tapas y escudos. Los cojinetes cerrados con engrase permanente (cojinetes 2RS y 2Z) no pueden ser lavados ni reengrasados. Han de ser sustituidos.

Utilizar para el desmontaje de los cojinetes tornillos de extracción u otros dispositivos adecuados.

Rodamientos con dispositivo de reengrase y regulador de grasa
La frecuencia de engrase y la cantidad de grasa están indicadas en la placa de características. Después de una docena de reengrases los cojinetes y sus tapas deben limpiarse con bencina o benzol.



La bencina o el benzol utilizado debe envasarse en un recipiente estanco, marcarse con la identificación «Bencina» o «Benzol» y llevarse a un depósito para residuos especiales.

Luego, con la tapa exterior abierta pero la tapa interior atornillada se inyecta grasa a través del engrasador, girando lentamente el rotor hasta que aproximadamente la mitad del hueco entre las pistas y los cuerpos de rodadura quede lleno de grasa.



Si se empleara grasa con otra base jabonosa, asegúrese de limpiar previamente los cojinetes a fondo. Todos los tipos de grasa deben cumplir los siguientes requisitos:

Punto de goteo	*aprox. 190° C*
Contenido en cenizas	*4 %*
Contenido en agua	*0,3 %*

Lubricante
Grasa K3N según DIN 51825 (a base de litio, resistencia al agua según DIN 51807 parte 1, grado 0 ó 1). Reengrasar solamente con un tipo de grasa similar (p.e. Esso Unirex N 3, Shell-Alvania G 3, Esso-Beacon 3, etc.).

Instrucciones de reparación



Los trabajos de reparación dentro del periodo de garantía requieren la aprobación previa del fabricante.

Generalidades
Recomendamos emplear en las reparaciones únicamente repuestos originales.

Trabajos de reparación generales
Pertenecen a éstos todos los trabajos que no afectan a la protección contra explosiones y puedan realizarse sin tener en cuenta las prescripciones sobre instalaciones en áreas con peligro de explosiones:

p.e. renovación de juntas,
reparación o sustitución de ventiladores o directrices,
sustitución de cojinetes,
cambio de la placa de bornes.

Trabajos de reparación especiales
Toda reparación especialdebe indicarse según DIN EN 50019 en una placa de características adicional.

Indicaciones para el almacenamiento

Para los motores almacenados durante un tiempo prolongado antes de su utilización (p.e. motores de reserva) debe observarse lo siguiente:

Lugar de almacenamiento
Asegúrese de que los motores se guarden en un lugar seco, sin polvo y con un mínimo de vibraciones ($V_{eff} \leq 0,2$ mm/s) (daños en cojinetes parados). Temperatura ambiente +10° C a +40° C, humedad relativa del aire <50 %.

Seguro de transporte
En los motores con cojinetes de rodillos cilíndricos, asegure el rotor por medio del seguro de transporte para proteger los motores contra la formación de marcas debido a vibraciones. Los motores que se suministran sobre amortiguadores de vibraciones deben almacenarse con éstos puestos.

Si hay poleas, acoplamientos, etc. montados sobre las salidas del eje, monte en lo posible el seguro de transporte y coloque los motores sobre amortiguadores de vibraciones.



Utilice siempre el seguro de transporte o los amortiguadores de vibraciones para posteriores transportes.

Compruebe antes de la puesta en marcha:

Cojinetes

Antes de la puesta en marcha de un motor almacenado durante tiempo prolongado (más de 4 años), deben comprobarse los cojinetes.

En motores sin dispositivo de reengrase, la grasa debe renovarse o los cojinetes sustituirse lo más tarde después de 2 años de almacenamiento.



El más mínimo signo de corrosión reduce considerablemente la vida de los cojinetes. Si los cojinetes no requieren ser sustituidos, engráselos de nuevo.



Para el tipo/cantidad de grasa, véase la placa de características (en el motor) y el capítulo «Lubricación de los cojinetes, Lubricante» en la pág. 6 de estas Instrucciones de Servicio.

Los motores con dispositivo de reengrase deben reengrasarse lo más tarde después de 2 años con la doble cantidad de grasa que la indicada en la placa de características. Durante este proceso el rotor debe girarse. Si los motores son almacenados durante más de 4 años, la grasa debe ser sustituida.

El rotor debe ser girado mensualmente en aprox. 30 grados para evitar huellas de presión en los cojinetes debidas a la carga estática.



Para girar el rotor, afloje, pero no quite el seguro de transporte. Vuelva a apretar éste una vez concluido el proceso de rotación.

Resistencia del aislamiento



Antes de la puesta en marcha mida la resistencia de aislamiento. Con valores ≤ 1kW por voltio de tensión nominal, seque el devanado.

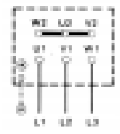
Mida con un inductor de manivela (tensión continua máx. = 630 V) la resistencia del aislamiento de cada fase con relación a tierra, hasta que el valor de medición se mantenga constante. La resistencia del aislamiento en devanados nuevos es > 10 MΩ. Los devanados húmedos muestran valores de resistencia considerablemente inferiores.

Si a temperatura ambiente se midiera menos de 0,5 MΩ, seque el devanado, no debiendo éste sobrepasar una temperatura de 80° C. Secar mediante resistencia de caldeo o calefactor, o aplicar una tensión alterna del 5-6 % de la tensión nominal del motor (conéctese en D) en los bornes U1 y V1 del estator. Repetir la medición. El motor puede ponerse en marcha cuando el valor se halle por encima de 0,5 MΩ.

Los valores de la resistencia del aislamiento dependen de la temperatura. Valores orientativos: Al aumentar/reducir la temperatura del devanado en 10K, el valor de la resistencia se duplica/reduce a la mitad.

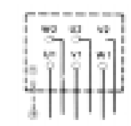
Esquemas de conexiones

Motores trifásicos con rotor de jaula



Conexión estrella

Conexión triángulo



Conexión al interruptor estrella-triángulo

Motores trifásicos de polos conmutables

En conexión Dahlander: En la designación del tipo, el número de polos más alto = velocidad más baja va primero (p.e. AM 160...8/4)

Con 2 devanados separados: En la designación del tipo, el número de polos más bajo = velocidad más alta va primero (p.e. AM 160 ... 4/8).

Para motores de polos conmutables, véanse los esquemas de conexiones incluidos en la caja de conexiones del motor.

Motores monofásicos con rotor de jaula

